



Ahmed M. Omar

Ústav polymérov SAV

Číslo projektu
1381/03/02

Trvanie projektu
12/2022 - 11/2024

”

„Program SASPRO 2 poskytuje vynikajúcu príležitosť realizovať nezávislé výskumné témy a spolupracovať s vedeckými odborníkmi v Ústave polymérov SAV počas realizácie projektu. Od tohto programu očakávam rozšírenie svojich výskumných aktivít o výskumné záujmy, získanie nových vedeckých zručností v rôznorodom výskumnom prostredí a publikovanie vysoko kvalitných výsledkov výskumu v prvotriednych hodnotených recenzovaných časopisoch. Okrem toho sa očakáva, že projekt SASPRO 2 zlepší moju spoluprácu so skupinou pre biomateriály pri budovaní mojich profesionálnych výskumných kontaktov a zvýši tak moju šancu na zviditeľnenie sa a uznanie v oblasti systémov podávania liečiv v budúcich vedeckých projektoch a nápadoch v tejto oblasti.“

Ahmed M. Omar získal doktorát (2013) v odbore polymérna chémia na Al-Azhar University (Egypt) s témou zameranou na vývoj inteligentných polymérnych hydrogélův na ich pokročilé použitie ako liečiv. Zastáva pozíciu docenta na oddelení výskumu polymérnych materiálov, Metropola vedeckého výskumu a technologických aplikácií (SRTA-City), Egypt. Je držiteľom niekoľkých postdoktorandských štipendií na ústave Polymer Institute (Bulharská akadémia vied 2014), Ústave experimentálnej farmakológie a toxikológie (SAV, 2014); univerzite Zhejiang Ocean University (Čína 2017) a The University of Queensland; Austrália (2019)). Okrem toho ako hlavný riešiteľ získal niekoľko projektov financovaných z STDF-Egypt. Svoj výskum zameril na vývoj polymérnych materiálov na báze prírodných biopolymérov prostredníctvom štepenia, zosieťovania, Schiffovej bázy a tvorby kompozitov pre systémy riadeného/trvalého podávania liečiv a obvazy na rany so špecifickými bio vlastnosťami vrátane antimikrobiálnych, antioxidantných a protizápalových pôsobení. Podobne vyvinul niekoľko polymérnych kompozitov ako účinných adsorbentov na odstraňovanie farmaceutických zvyškov a iných znečisťujúcich látok z vodných systémov. Taktiež viedol asi 30 PhD a MSc (Ing./magistrov prírodných vied) v ich diplomových prácach. Pôsobí ako hosťujúci redaktor, člen redakčnej rady a recenzent v mnohých recenzovaných časopisoch. Omar publikoval približne 108 publikácií SCI v časopisoch s celkovým H-indexom 37. Nedávno bol zaradený medzi 2 % najlepších vedcov sveta 2022 podľa Stanfordskej univerzity. V súčasnosti je Omar postdoktorandským výskumníkom na oddelení biomateriálov, Ústav polymérov, SAV, prostredníctvom programu SASPRO 2, kde od r. 2022 rieši projekt zameraný na konštrukciu inteligentných polymérnych kompozitných systémov pre riadené a ciele podávanie liečiv.

ZHRNUTIE PROJEKTU

Konštrukcia inteligentných polymérnych kompozitných systémov pre kontrolované a ciele podávanie liečiv

V poslednom čase sa venuje nadmerná pozornosť vývoju systémov na podávanie liekov (DDS). Tieto systémy boli navrhnuté s cieľom zmierniť obmedzenia konvenčných terapeutík, pretože majú schopnosť zvýšiť rozpustnosť liečiva, predĺžiť biologickú aktivitu a zlepšiť terapeutickú účinnosť. Inteligentné polymérne hydrogély boli potenciálne navrhnuté na kontrolované a ciele podávanie liečiv vďaka ich atraktívnym vlastnostiam, ako je biologická odbúrateľnosť, jednoduchá modifikácia, biokompatibilita a netoxickosť. Kovovo-organické "rámce" (MOF) našli potenciálne využitie ako nosiče liečiv vďaka svojim pozoruhodným vlastnostiam vrátane dobre definovanej štruktúry, veľmi vysokého povrchu a pórovitosti a jednoduchej funkcionalizácie. V tomto projekte sa pokúsime vyvinúť nové biopolymérové kompozity ako inteligentné nano/mikro-hydrogélóvé nosiče na riadené a ciele podávanie liečiv. V tomto projekte sa najprv skonštruujú rôzne jednoduché a binárne MOFy a skombinujú sa s inteligentnými citlivými derivátmi chitosanu prostredníctvom procesov povrchovej úpravy a funkcionalizácie. Okrem toho sa skonštruujú nové bioaktívne kompozitné hydrogély s cieľom vyvinúť inteligentné nosiče s jadrom citlivým na pH na báze funkcionalizovaného chitosanu (napr. aminovaného chitosanu), derivátu celulózy (CMC) a oxidu grafénového (aminované/karboxylové deriváty). Okrem toho sa vyvinú nové inteligentné hydrogélóvé kompozity prostredníctvom štepenia β -cyklodextrínu (β -CD) s derivátom chitosanu a MOF. Budú sa optimalizovať faktory ovplyvňujúce proces syntézy a formulácie. Vyvinuté inteligentné biokompozity sa budú charakterizovať pomocou niekoľkých fyzikálno-chemických charakterizačných nástrojov, ako sú FTIR, TGA, TEM, SEM, XRD, Zeta potenciál, BET a analyzátor veľkosti častíc. Bude sa skúmať citlivosť na pH, účinnosť nakladania liečiva a profily uvoľňovania liečiva in vitro. Bude sa hodnotiť cytotoxicita, biokompatibilita a biodegradovateľnosť vytvorených inteligentných biokompozitov.



Ahmed M. Omar

Ústav polymérov SAV

Číslo projektu
1381/03/02

Trvanie projektu
12/2022 - 11/2024

PUBLIKÁCIE

Mohamed A. Hassan, Tamer M. Tamer, Ahmed M. Omer, Walid M.A. Baset, Eman Abbas, Mohamed S. Mohy-Eldin, Therapeutic potential of two formulated novel chitosan derivatives with prominent antimicrobial activities against virulent microorganisms and safe profilestoward fibroblast cells, *International Journal of Pharmaceutics*, 2023, 122649

<https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2023.122649>

Abdelazeem S. Eltaweil, Maha S. Ahmed, Gehan M. El-Subruiti, Randa E. Khalifa, Ahmed M. Omer. Efficient loading and delivery of ciprofloxacin by smart alginate/carboxylated graphene oxide/aminated chitosan composite microbeads: In vitro release and kinetic studies. *Arabian Journal of Chemistry*. Volume 16, Issue 4. 2023. 104533

<https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2022.104533>

Omer A.M., Ahmed M.S., El-subruiti G.M., Khalifa R.E., Eltaweil A.S. Ph-sensitive alginate/carboxymethyl chitosan/aminated chitosan microcapsules for efficient encapsulation and delivery of diclofenac sodium. (2021) *Pharmaceutics*, 13 (3), art. no. 338

<https://www.mdpi.com/1999-4923/13/3/338>

Omer AM, Ziora ZM, Tamer TM, Khalifa RE, Hassan MA, Mohy-Eldin MS, Blaskovich MAT. Formulation of Quaternized Aminated Chitosan Nanoparticles for Efficient Encapsulation and Slow Release of Curcumin. *Molecules*. 2021; 26(2): 449

<https://doi.org/10.3390/molecules26020449>

Sun X., Liu C., Omer A.M., Lu W., Zhang S., Jiang X., Wu H., Yu D., Ouyang X.-K. pH-sensitive ZnO/carboxymethyl cellulose/chitosan bio-nanocomposite beads for colon-specific release of 5-fluorouracil(2019) *International Journal of Biological Macromolecules*, 128, pp. 468 – 479

<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.01.140>